

もやし製造時における 2,4-D の効果について

小 山 陽 子
八 木 由 紀 子
太 田 馨

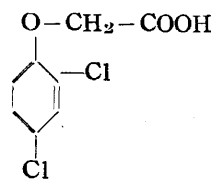
ま え が き

もやしは消化され易く、また他の野菜に比して廃棄率少く、調理も簡単である特徴を有するが、さらにビタミンCを豊富に含むため、ビタミンCの欠乏しやすい季節または地域における貴重な給源となっている。

一般に種子は発芽に際して多量のビタミンCを生成することはよく知られているが、もやしにおいても例外ではなく緑豆もやし中のビタミンCについては、⁽¹⁾郷、⁽²⁾三輪、⁽³⁾井藤らの研究があり、三輪は緑豆発芽時における各部の還元型ビタミンCの消長について報告し幼芽中に最も多く、発芽の生理作用と深い関係があるとのべている。

一方植物の発芽、成長その他の生理作用に深い関係を有する物質として植物ホルモンが発見され、さらに研究が進められた結果多くの合成ホルモンもあらわれ中でも 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) は合成が容易で光、熱などに対して安定で安価なため、種々の方面に利用されている。

第1図 2, 4-Dichlorophenoxyacetic acid



2, 4-Dは強いホルモン作用を有し成長促進作用を示すほか特に植物成分にも種々の影響をおよぼし、ビタミンC含量も増大せしめるといわれている。よって著者らはもやし製造に際して原料の 2, 4-D 処理により発芽、成長促進を行ないもやし製造の能率を高め、併せてビタミンC量の増大を行なわんとし本実験を行なった所、予想通りの好結果を得たので報告する。

実 験 の 部

2, 4-D の発芽最適濃度および成長促進度

実 験 方 法

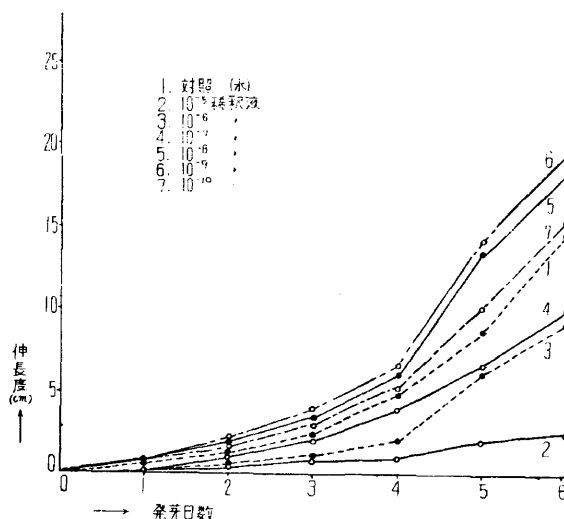
成長促進作用を伸長度にて検討した場合、ビルマ産の緑豆を京都市内もやし製造所より入手し、緑豆 50g を種々の濃度の 2, 4-D ナトリウム塩溶液 300cc 中に 34°C で一夜浸漬、これを発芽装置に移して6時間毎に 43~45°C の浸漬液を注加し、発芽緑豆は毎日一定時間に20粒宛とり、その全長(幼芽の先端から幼根の先端まで)を測定して平均値を求め、一粒の全長を出した。成長促進作用を重量変化にて検討する場合、前記同よう処理した緑豆を穴をあけ黒い布で覆ったボール箱製暗箱中に入れ、18°C、25°C、又暗箱を用いないで 34°C で発芽させ毎日一定時に10粒をとり出して重量を測定し5図の平均値をもって10粒のめやし重量とした。

緑豆の発芽装置は直径 20cm のビニール製ザルに脱脂綿を敷きその上に沬紙を敷きここで処理緑豆を発芽させた。

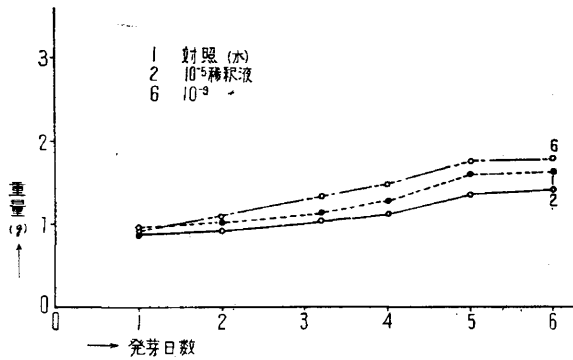
実 験 結 果

実験結果を図示すれば第2図~第5図のごとくである。

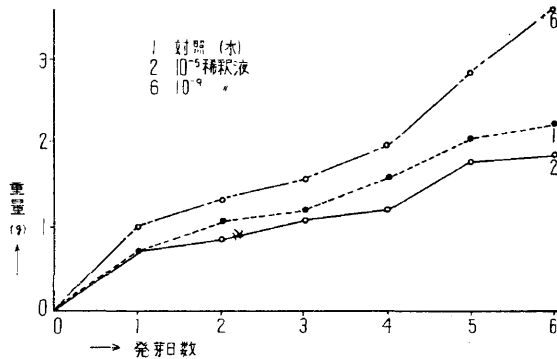
第2図 2, 4-D 処理による緑豆発芽の成長度 (34°C)



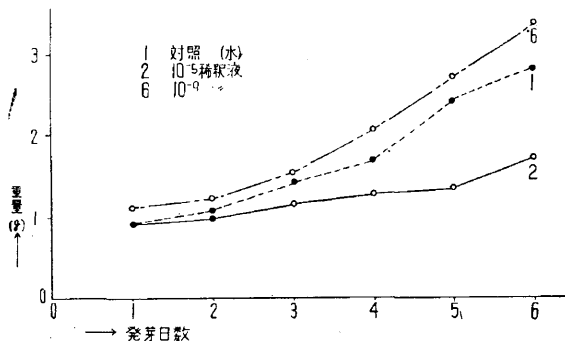
第3図 2, 4-D処理による緑豆発芽の成長度
(暗箱18°C)



第4図 2, 4-D処理による緑豆発芽の成長度
(暗箱25°C)



第5図 2, 4-D処理による緑豆発芽の成長度
(34°C)



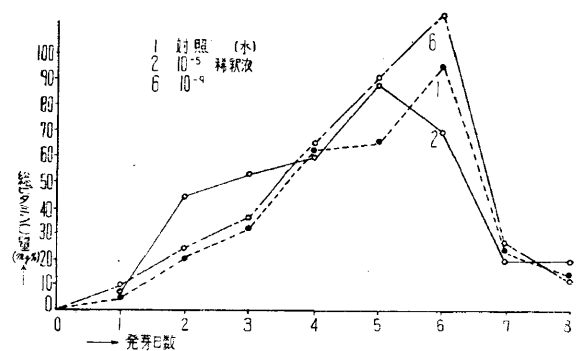
本実験結果から伸長度, 重量いずれにおいても緑豆発芽, 成長に対する2, 4-Dの最適濃度は 10^{-9} 稀釈液であり, 10^{-7} 稀釈液より濃い液は発芽, 成長を抑制し畸型を示した。暗箱における成長度は18°Cより25°Cの方が良好であり, また暗箱中と明るい所とでは暗箱中の方が成長度は大であった。

緑豆もやしのビタミンC

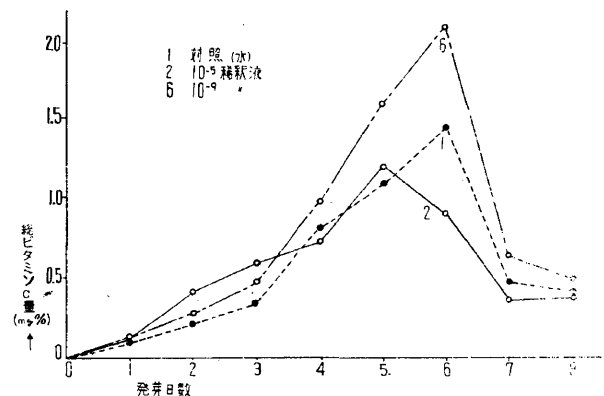
実験方法

前項と同一の緑豆を2, 4-Dの 10^{-5} , 10^{-9} 稀釈液に浸漬し, 同様に20°C暗箱中で発芽せしめ, 毎日一定時間に10粒づつとり出し, 外皮を除き磨砕しインドフェノール法により総ビタミンC, 還元型ビタミンCを定量し対照と比較した, 実験結果を図示すれば第6図~第9図の通りである。

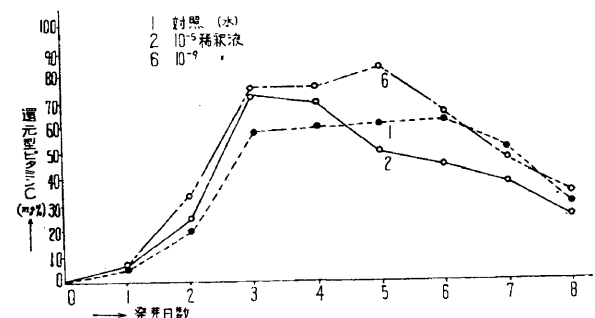
第6図 2, 4-D処理による緑豆もやしの還元型ビタミンC
(暗箱20°C)



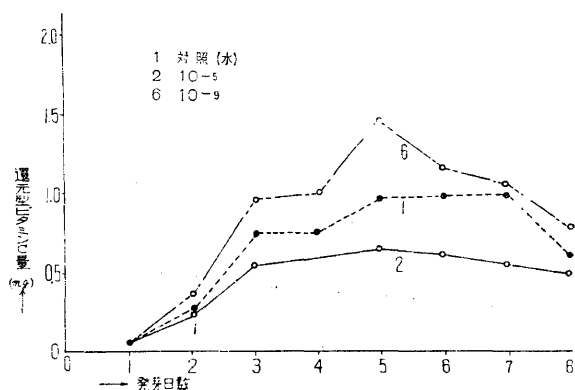
第7図 2, 4-D処理による緑豆もやし10粒中の総合ビタミンC (暗箱20°C)



第8図 2, 4-D処理による緑豆もやしの還元型ビタミンC
(暗箱20°C)



第9図 2, 4-D処理による緑豆もやし10粒中の還元型ビタミンC (暗箱20°C)



本実験結果より総ビタミンC量は 10^{-9} 稀釈液処理により最も多量に生成され6日目最高に達する。成長抑制する高濃度においては一日早く5日目に最高に達する。還元型ビタミンC量についても同様 10^{-9} 稀釈液処理により最も多く生成され部分的には総ビタミンC量より多い時がある。

これは中山らの報告にある通り、もやし中に含まれる還元型ビタミンC以外の還元性物質により起る誤差と考えられる。⁽⁴⁾

三輪, 満田, Synnöve u, Hausen⁽⁶⁾⁽⁷⁾らは植物の幼葉中には成葉中よりはるかに多くのビタミンCを含む事から、植物の成長促進に対してビタミンCは密接な作用を有すると推定したが、本実験結果からも、2, 4-Dが成長促進作用を有すると同時にビタミンC量も増大せしめる事が明らかとなったので、同氏らの説と一致しこれを立証するものである。

以上の結果を総合するに 10^{-9} 2, 4-D稀釈液処理により6日間発芽せしめたもやし成長最もよく、ビタミンC含量が最高である事を知った。

緑豆もやしのビタミンCと呼吸との関係

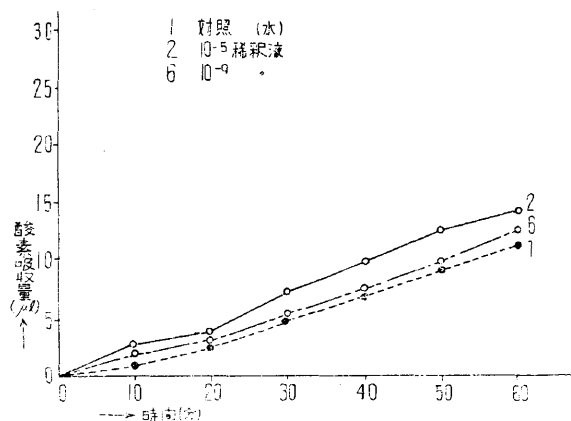
実験方法

前記同様に緑豆を、2, 4-D液にて処理し 20°C 暗箱内にて発芽せしめ毎日一定時間にとり出し、水分を濾紙にて除きワールブルグ検圧計にて呼吸量を測定した。すなわち検圧計の主室にもやしを3粒入れ、副室に 10%水酸化カリウム 0.5ml をとり 30°C恒温槽中にて10分間温度平衡後酸素吸収量を測定した。また組織の呼吸量は同様処理したもやしを1g とり、9倍量の pH 7 緩衝液を加えて磨砕し綿で濾過した濾液 3 cc を主室に取り、同様酸素吸収量を測定した。

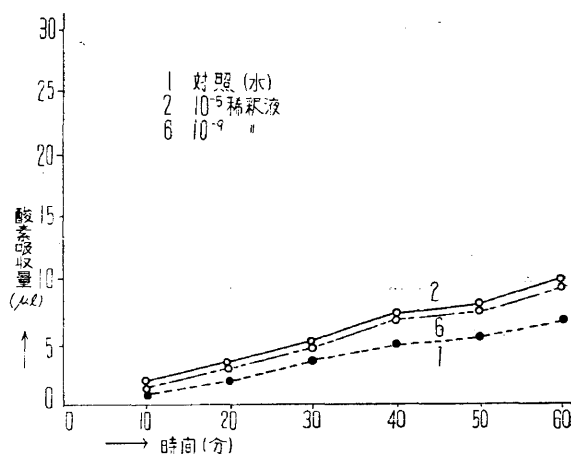
実験結果

もやし3粒の酸素吸収量の測定結果は第10図～第15図の通りであり、もやし組織の酸素吸収量測定結果は第16図～第20図の通りである。

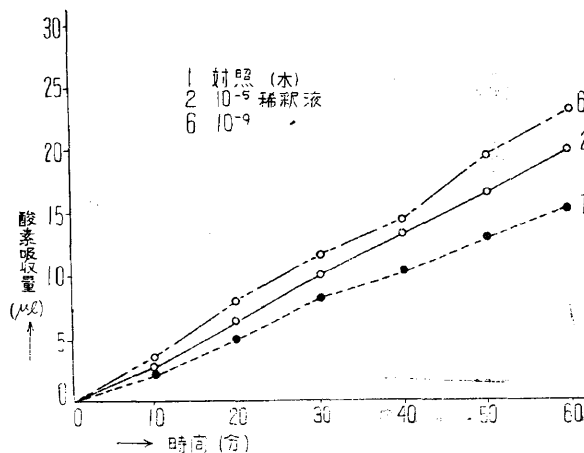
第10図 緑豆もやし3粒の呼吸量 (第1日目)



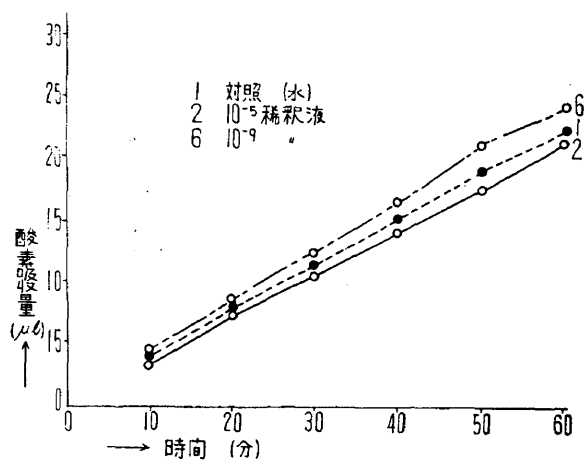
第11図 緑豆もやし3粒の呼吸量 (第2日目)



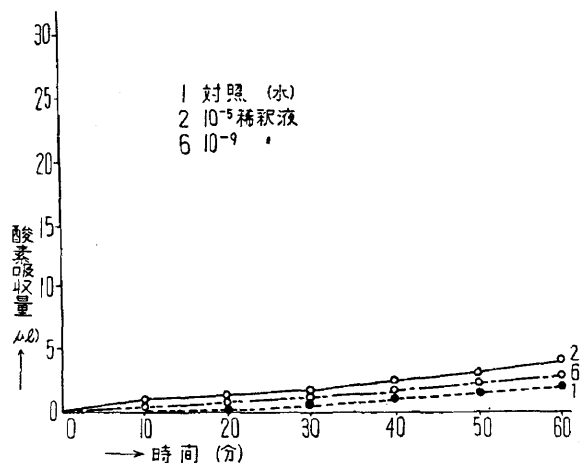
第12図 緑豆もやし3粒の呼吸量 (第3日目)



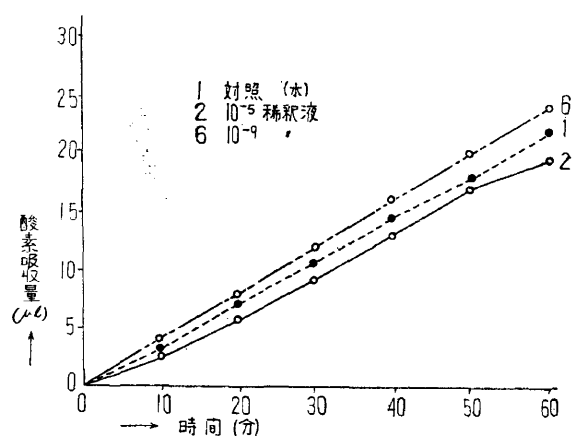
第13図 緑豆もやし3粒の呼吸量(第4日目)



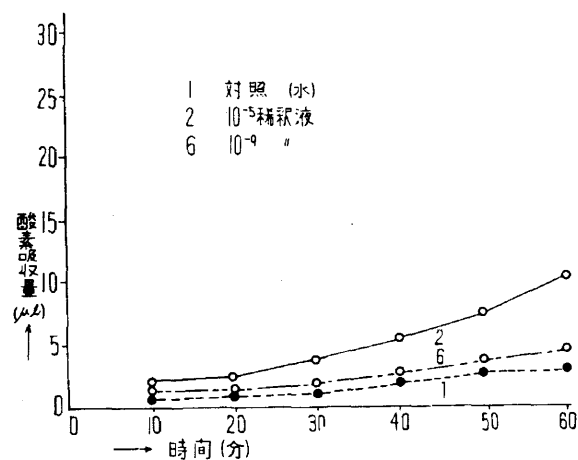
第16図 緑豆もやしの組織呼吸量(第1日目)



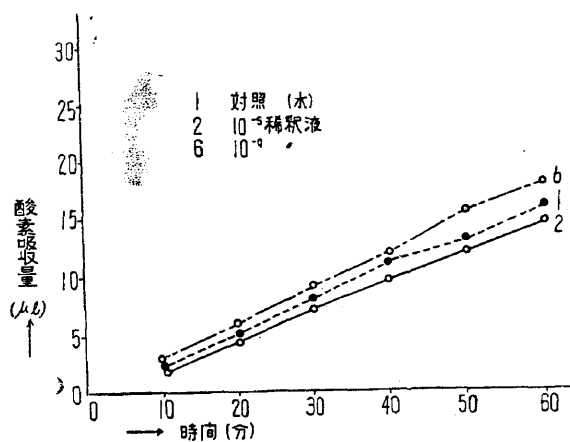
第14図 緑豆もやし3粒の呼吸量(第5日目)



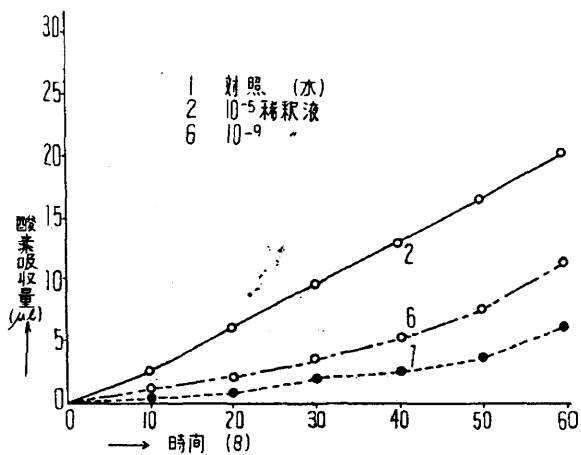
第17図 緑豆もやしの組織呼吸量(第2日目)



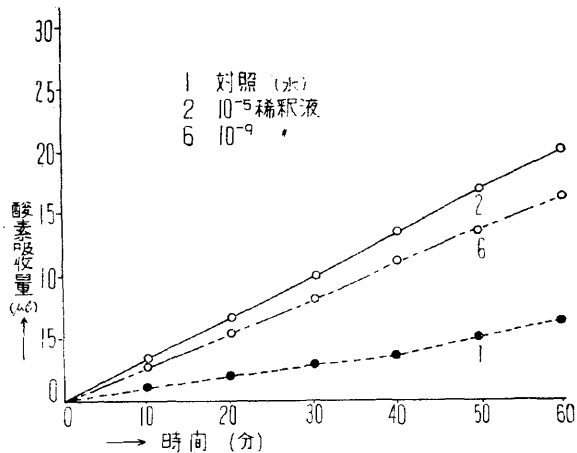
第15図 緑豆もやし3粒の呼吸量(第6日目)



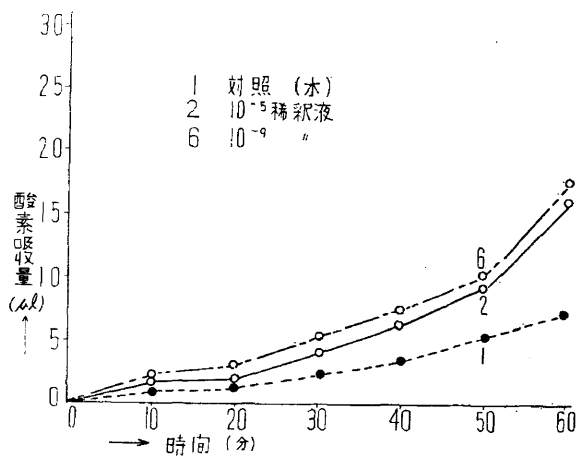
第18図 緑豆もやしの組織呼吸量(第3日目)



第19図 緑豆もやしの組織呼吸量 (第4日目)



第20図 緑豆もやしの組織呼吸量 (第5日目)



もやし3粒の酸素吸収量は 10^{-9} 稀釈液処理のものが最大となりもやし組織の酸素吸収量は 10^{-5} 稀釈液が最大となった。しかし 10^{-5} 稀釈液によるものはもやしとしては外形が不完全で商品とはならず、結局 10^{-9} 稀釈

液のものが良好な結果をおさめた。

しかしビタミンCと呼吸との間に一定の関係は認められなかったが、2, 4-DによってビタミンC, 呼吸量が共に増加する事から何らかの形でビタミンCが呼吸作用に関係すると推定される。すなわち、ビタミンCが緑豆発芽時における酵素作用の酸化還元反応に役立つが、呼吸に関与する酸化還元因子はビタミンCのみでなく他の因子も存在すると考えられる。このことは還元型ビタミンCが総ビタミンCより大であることから想像される。

総 括

緑豆もやし製造に際して植物ホルモ剤2, 4-D処理を行なうことにより種々の実用的効果のあることを知った。すなわち、

1. 2, 4-D処理により緑豆もやしの発芽成長は伸長度においても重量においてもきわめて促進された。成長促進の最適濃度は 10^{-9} 稀釈液であった。

2. 緑豆もやし中のビタミンC量は2, 4-D 10^{-9} 稀釈液処理により最も多く生成された。

3. 緑豆もやしの呼吸量および組織呼吸量は2, 4-D 10^{-9} 稀釈液処理により増加し、ビタミンC量と関係があると想像される。

参 考 文 献

- 1) 郷 千枝子; 大阪市立科学研究報告, 18 (1925)
- 2) 三輪 春夫; 醸造学, 18, 371. (1940)
- 3) 井藤 康亮; 醸造学, 18, 171. (1940), 18, 379 (1940)
- 4) 中山 包; 農業及び園芸, 24, 327~328 (1949)
- 5) 満田 久輝; 農化, 14, 1228 (1938)
- 6) 7) Synnöve u, Hausen; Biochem. Z. 288 (1926)